

# 閉鎖系実験水田を用いたドジョウ個体数推定方法の検討 A study for estimation of population size of Oriental weather loach in a closed experimental paddy field

○竹村 武士\*・森 淳\*・渡部 恵司\*・小出水 規行\*・嶺田 拓也\*・石崎 周\*\*

Takemura, T., Mori, A., Watabe, K., Koizumi, N., Mineta, T., Ishizaki, S.

## 1. はじめに

水田に生息するドジョウは鳥類の餌として高い関心の下にある<sup>例えば<sup>1)</sup></sup>。しかし、作付け中の水田を個体数推定の調査対象とする場合、協力農家の確保が困難で事例は限られている<sup>2), 3)</sup>。また、値の検証という点にも課題がある。そこで著者らは移出入防止策を講じた実験水田と放流個体を用いて、回帰法 (DeLury) によりほぼ妥当な推定値の得られることを明らかとした<sup>4)</sup>。本研究では、より省力的方法による個体数推定の可能性を検討する。

## 2. 材料及び方法

1) **実験概要** 以下では 2013 年の実験を「実験 1」、2014 年の実験を「実験 2」と呼ぶ。実験 1 は回帰法に基づく推定個体数の妥当性 (前述) 及び個体数の空間分布特性 (以下、「分布特性」)、実験 2 は個体数推定の省力化方法の実験と位置づけた。実験には、両年とも同様の慣行栽培の行われる実験水田を用いた (図 1 上)。

実験では、実験水田内 10 箇所にて供試個体を放流した後 (図 1 上)、目合い 4mm の金網製ウケの採捕定点に対する設置・回収を繰り返した (図 1 中、下)。繰り返し回数は実験 1 で 7 回、実験 2 で 5 回である (表 1)。各回とも設置～回収までは一昼夜とし、お茶パックに封入した直径約 2cm の練り餌を集魚剤とした。回収時の採捕個体はその都度実験水田から除去した。

2) **分布特性** 分布特性は、実験 1 から得た定点毎の採捕個体数が定点を中心とする 2m×2m 区画の分布数を示すものとし、分布集中度指数  $I_0$ <sup>5)</sup> を求めることによって検討した。

## 3) 個体数推定

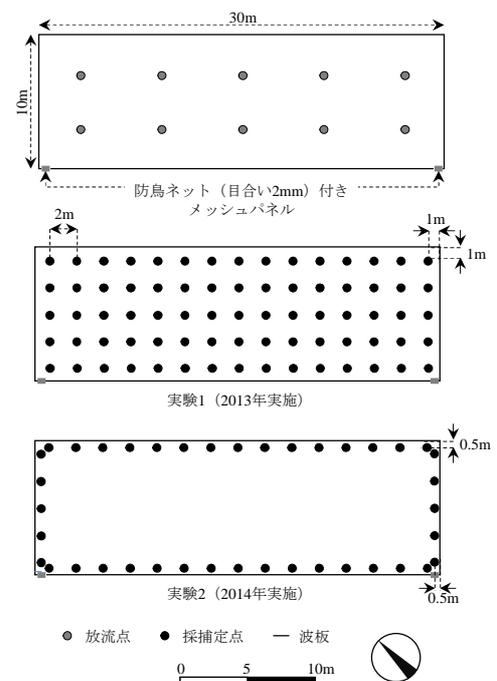


図 1 実験水田，放流・採捕定点  
Experimental paddy field and points for release and capture

表 1 実験概要 Outline of experiments

	放流		採捕		
	個体数	全長 (mm) 平均 (標準偏差)	放流日	定点数 繰り返し	期間
実験1 (2013年)	1,185	97 (21)	5月30日	75 7回	6月11日～7月3日
実験2 (2014年)	453	98 (21)	6月19日	40 5回	6月20日～7月4日

\*農研機構・農村工学研究部門 (Institute for Rural Engineering, NARO)

\*\*茨城大学大学院農学研究科 (Graduate School of Agriculture, Ibaraki University)

キーワード: ドジョウ, モニタリング, 除去法, 分布様式

個体数推定には、広く使用例がみられる対話式プログラム CAPTURE (PWRC) の mbh モデル<sup>6)</sup>を用いた。

### 3. 結果と考察

分布集中度指数  $I_8$  は平均で 1.53, レンジで

1.00~2.17 の値を示し、一様分布でなくポアソン分布~やや集中分布の傾向にあると考えられた。著者らは既に波板沿いの 36 定点 (以下, 「周縁」) とそれ以外の 39 定点 (以下, 「内部」) の採捕個体数を解析し、周縁と内部の間に偏りは無いとみている<sup>4)</sup>。ただし、それと同時に、今回求めた  $I_8$  が示す傾向はパッチ状の個体集中部が現れる可能性を示しており、定点数や定点間隔に留意する必要性を示唆している。

表 2 に実験 2 の結果を示した。表中の採捕率は、各回採捕前時点に残留する個体数を母数とする。採捕率は 1 回目, 5 回目でやや異なる値を示したものの大幅に異なるものでもなく概ね 10%前後の値といえる。このことは、ごくラフな推定でも十分な場面においては、採捕率に基づく個体数の概算可能性を示唆する。その場合は、採捕方法等の統一化や期待される採捕率の検討が課題となる。

CAPTURE による推定個体数は 1~3, 4, 5 回目までの採捕個体数を用いた場合で各々 222, 280, 243 個体となり放流個体数の 49~62%を示した (表 2)。本結果のみから性急な結論を得ることはできないが、この個体数推定は、内部に分布する個体に及ぶことなく、周縁の分布個体数のみを評価したものとも考えられる。仮に、一つの採捕定点がその定点を中心に 2m×2m 区画の個体分布をカバーし得る範囲 (以下, 「カバーエリア」) とすれば、全 40 定点でのカバーエリアは計 111m<sup>2</sup>, 3m×3m 区画をカバーエリアとすれば計 144m<sup>2</sup>である。これらは実験水田面積 300m<sup>2</sup> の 37~48%に相当し、各定点のカバーエリアがもう少し広いとするならば妥当な値を得たとも考えられ、今後カバーエリアを検討する必要がある。

### 4. おわりに

得られた結果を踏まえて、農家に受け入れられやすく、より省力的な調査方法とその精度等について、さらに実験を継続し検討を加えていく予定である。

謝辞 農村工学研究所水田高度利用担当, 資源評価担当, 農村技術支援チーム (当時名称) の皆様にご協力頂いた。記して深謝申し上げます。本研究は農林水産省委託プロジェクト研究「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のための技術開発—農村環境における生物多様性を包括的に評価する手法の開発」の一部として実施した。

### 引用文献

- 1) 環境省 (2003): 佐渡地域環境再生ビジョン 2) 佐藤武信, 三沢眞一, 吉川夏樹, 高原栄志 (2009): 中山間地域におけるトキの餌場整備の効果, 農業農村工学会論文集, 262, 7-16. 3) Kakino, W., Nakamura, T., Mizutani, M., Nakamura, G., Mori, A., and Shioyama, H. (2013): Population size and density of oriental weather loach *Misgurnus anguillicaudatus* in paddy plots estimated by removal and mark-recapture experiments, Irrigation, drainage and rural engineering journal, 288, 85-91. 4) 竹村武士, 森 淳, 渡部恵司, 小出水規行・嶺田拓也 (2013): 閉鎖系とした実験水田における回帰法を用いたドジョウの個体数推定, 農業農村工学会関東支部大会講演要旨集, 35-36. 5) Morishita, M. (1959): Measuring of the dispersion of individual and analysis of the distributional patterns, Mem. Fac. Sci., Kyushu Univ. Ser. E (Biol), 4(2), 215-235. 6) Otis, D., K. P. Burnham, G. C. White, and D. R. Anderson. (1978): Statistical inference from capture data on closed animal populations, Wildlife Monographs, 62, 1-135.

表 2 実験 2 の結果  
Results of the experiment 2

	採捕日	採捕個体数	採捕率(%) <sup>**</sup>	推定個体数	95%信頼区間	割合(%) <sup>***</sup>
1回目	6月21日	69	15	—	—	—
2回目	6月24日	42	11	—	—	—
3回目	6月27日	36	11	222	177~335	49
4回目	7月2日	34	11	280	225~408	62
5回目	7月4日	14	5	243	219~293	54

※採捕前の残留期待個体数に対する採捕個体数の割合

※※放流個体数に対する推定個体数の割合